

維持管理における BIM/CIM データ活用について

○パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員 中嶋 道雄

中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京(株) 宮澤 啓之

中日本高速道路(株) 正会員 石田 篤徳

東日本旅客鉄道(株) 正会員 井口重信

清水建設(株) 正会員 柳川 正和

(株)パスコ 正会員 矢尾板 啓

(株)フジタ 徳永 高志

パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員 渡邊 武志

1. 目的

BIM/CIM は、調査・計画、設計、施工、維持管理での各建設フェーズで発生した情報を 3 次元モデルに付加し、その情報を活用する事を目的として 2018 年頃から運用されている。設計や施工プロセスでの活用は活発に議論されているが、維持管理段階での活用についてはあまり議論されていないのが現状である。そこで土木情報学委員会の「三次元モデルを活用した建設生産性向上研究小委員会」では、維持管理プロセスでの BIM/CIM データ活用方法について討議を行っており、その結果を報告する。

2. 維持管理での実態

2.1 維持管理フェーズ内のプロセス

施工フェーズから続く、維持管理フェーズは図-1 のようなプロセスに分類される。このフェーズは、維持管理計画に基づき定められた期間ごとに点検・評価を繰り返す。その中で、補修や補強が必要と判断すると設計、施工を行い、維持管理計画を見直す事を行っている。この流れは、建設全体の流れと同様であるが、その違いは点検・評価プロセスがある事である。ここでは点検・評価に注目して検討を行った。

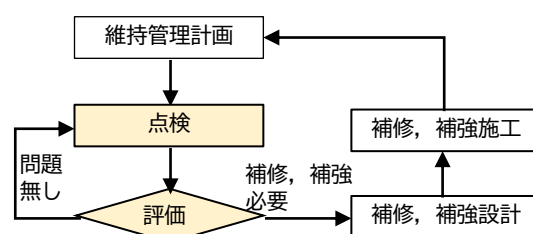


図-1 維持管理内のプロセス

2.2 点検・評価方法と目的

国や地方自治体等、鉄道・道路・製鉄等の民間での維持管理事例を調査した。国と民間どちらも、基本的には以下の図-2 に示すような国が発行する維持管理要領やマニュアルなどを基に点検・評価が行われている。ただし、民間に関しては利用実態や施設などの特殊性に応じた独自の維持管理要領などを定める例があるが、流れは同様である。点検は、変状の発生や進行を効率的かつ早期に発見する事で構造物の性能が、低下する可能性や進行を早期に発見することを目的として実施している。

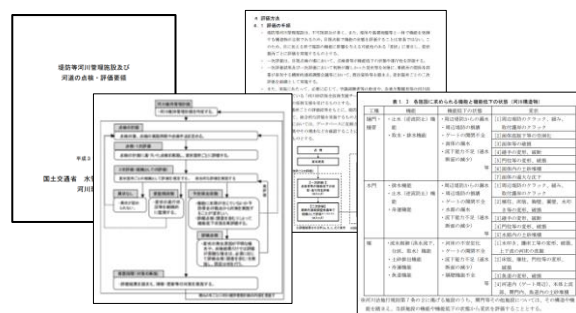


図-2 国が発行する維持管理の実施要領の例

出展：堤防等河川管理施設及び稼働の点検・評価要領 国土交通省 水管理国土保全局 河川環境課 平成 31 年 4 月

2.3 点検方法の多様化とデータ量

民間での点検手法については、国に定められている手法に比べ、目的に応じた多彩な方法を採用している例が多かった。以下に、高速道路会社での点検手法について例を示す。斜張橋の斜材の維持管理ロボットや赤外線によるひび割れの発見、ドローンによって取得した画像に

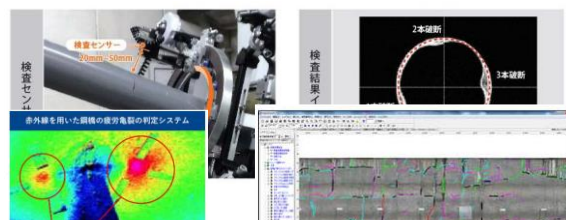


図-3 民間での点検手法の多様化の例

出展：中日本ハイウェイエンジニアリング東京 HP<https://www.c-nexco-het.jp/tech/284/>より

キーワード BIM/CIM, 生産性向上, データ活用, DX

連絡先 〒101-8462 東京都千代田区神田錦町三丁目 22 番地, michio.nakajima@tk.pacific.co.jp

よるひび割れの自動認識など、それぞれの構造物部材に応じた点検手法を開発している。これらの手法は点検時の安全性向上や自動化によるコスト削減、詳細な劣化進行の把握などを目的としている。また、国でも ICT 施工やレーザースキャナ(TLS,MMS 等)による測量マニュアル案、出来形管理基準案が策定されるなど、新しい測量・点検手法を導入している。レーザースキャナによる点群計測などに代表されるように、このような計測方法が発達すると、従来のスケールでの寸法計測等と比べ、飛躍的にデータ量が増加する。

2.4 点検方法の多様化とデータ量

点検結果の管理は従来、紙媒体にて行ってきたが、近年では上述したような大量のデータを BIM/CIM データの属性として付加し、一元管理が行えるようになってきている。以下の図-4 に国での維持管理プラットフォームの例を示す。このような大量のデータは、紙の状態で活用出来ないことから、このようなプラットフォームでの活用に移行しつつある。プラットフォーム上では点群同士で比較した地形変化や補修個所の図面参照等が可能となり、維持管理に活用されている。プラットフォームでは管理基準以上の地形変化の場合に色分けする事で、全体を俯瞰的に見た際に維持管理上課題がある個所が発見しやすく、その箇所の以前やそれ以前の地形変化や設計図面、補修図面などが即座に確認できる事で、緊急時の対応も行いやすい。



図-4 河川（国）での維持管理プラットフォーム例
出展：荒川河川事務所 HP より
<https://arage.maps.arcgis.com/apps/webappviewer3d/index.html?id=aad07ecc86dc4a09a547216eca0fa23a>

3. 課題と今後の方向性

現状では新たな計測機器や方法が開発され、それを活用する基盤としてのプラットフォームが開発されつつある。そのような状況下で、現状稼働しており紙などの旧来方式で維持管理されている施設を、どの様にスムーズにプラットフォームへ移行できるかが課題と考えられる。その中には大量にある完成済み構造物の BIM/CIM モデルをどのように構築するか、紙と BIM/CIM で管理単位が違う大量の点検・評価結果をどのように付与するかなどが課題となる。

また、国や民間等の管理者が異なる場合、BIM/CIM モデルの作成方法や点検・評価結果の付加方法が違うケースがあり、維持管理の共通化や将来性、コスト低減などが阻害され、社会全体での生産性を低下させることが懸念される。そのため、共通のルール作成が必要であると考えられる。ただし、各構造物の特性や利用性を考慮した上で最低限の共通項を抽出し、ルールを作成する必要がある。また、各自このルールを拡張して独自に利用しやすいルールとすることも重要である。

4. まとめ

維持管理での点検事例や課題を紹介してきた。点検で発生した大量のデータはその後のプロセスでの活用に必要な不可欠であるため、データ活用の観点からプラットフォームが活用されつつある状態であり、今後発達するものと考えられる。また、共通利用が可能となるような最低限の BIM/CIM モデル作成のルールと維持管理データ付加方法のルールが必要であると考えられる。

なお本論文は、土木学会の「三次元モデルを活用した建設生産性向上研究小委員会」によって研究されたものである。ご協力くださった方々に感謝申し上げます。

参考文献

- ・BIM/CIM での設計から施工への情報伝達時の課題と解決策の方向性 中嶋ら 土木情報学シンポジウム 2022
- ・建設プロセスにおける BIM/CIM データ活用展望と課題討 中嶋ら 土木学会年次講演会, 2022